

Cite No. 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-208898

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/00
B41M 1/14
B41M 1/30
H05K 1/02

(21)Application number : 11-010650

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 19.01.1999

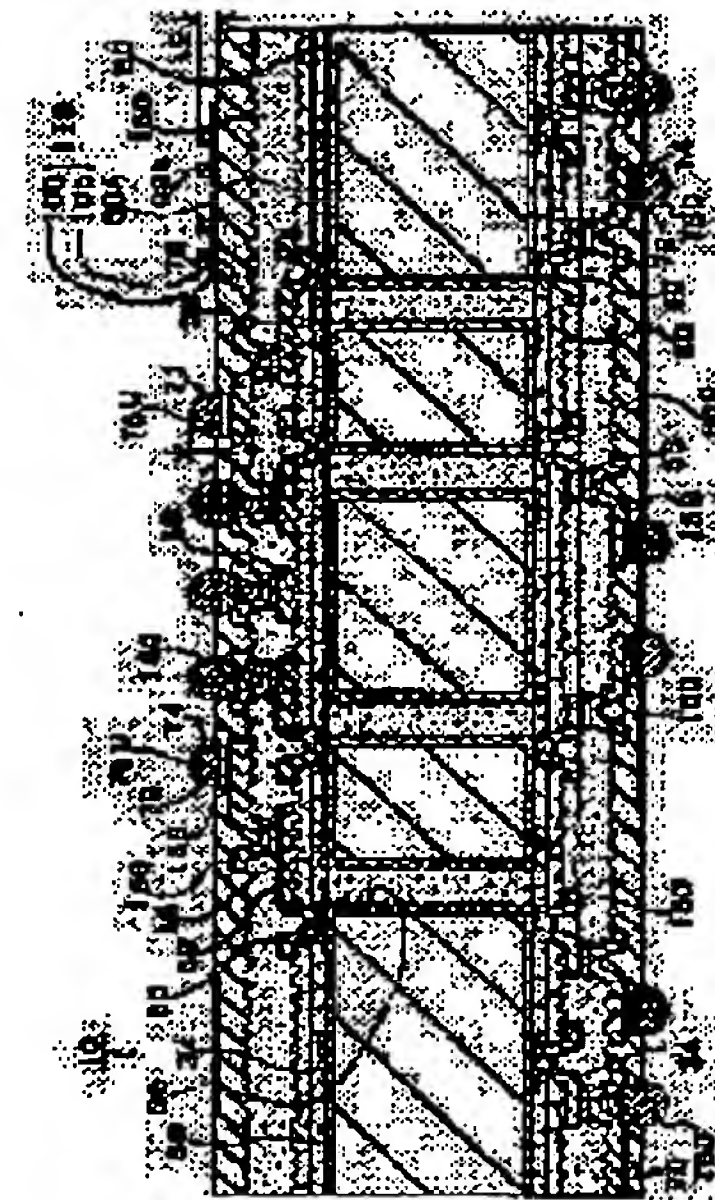
(72)Inventor : WAKIHARA YOSHINORI
YOKOMAKU TOSHIHIKO
SHIMIZU KENJI

(54) PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correctly recognize an image in process recognition for improved connectability and reliability by forming a character of character printing with a double ink layer when a character is printed in a character-printing ink on a solder resist layer.

SOLUTION: A circular target mark and triangular target mark representing the reference position for attaching to a daughter board are printed on a solder resist layer 70. On the solder resist layer 70, a character information 98b is printed which comprises bar-code, product name (product identification character), and lot number (manufacture identification character) used for automatic recognition of a product by a fitting device for attaching an IC chip to a multi-layer printed wiring 10. These character information comprise a double ink layer 110 comprising a lower-layer ink layer 100 and an upper-layer ink layer 105, for definition with no blotting or blurring.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3495627

[Date of registration]

21.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-208888

(P2000-208888A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	キーワード (あり)
H05K 3/00		H05K 3/00	P 2H113
B41M 1/14		B41M 1/14	5E338
	1/30		
H05K 1/02		H05K 1/02	S

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-106880

(22) 出願日 平成11年1月19日 (1999.1.19)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 飯塚 義徳

岐阜県大垣市木戸町905番地 イビデン株式会社大垣工場内

(72) 発明者 横藤 俊彦

岐阜県大垣市木戸町905番地 イビデン株式会社大垣工場内

(74) 代理人 100095795

弁理士 田下 明人 (外1名)

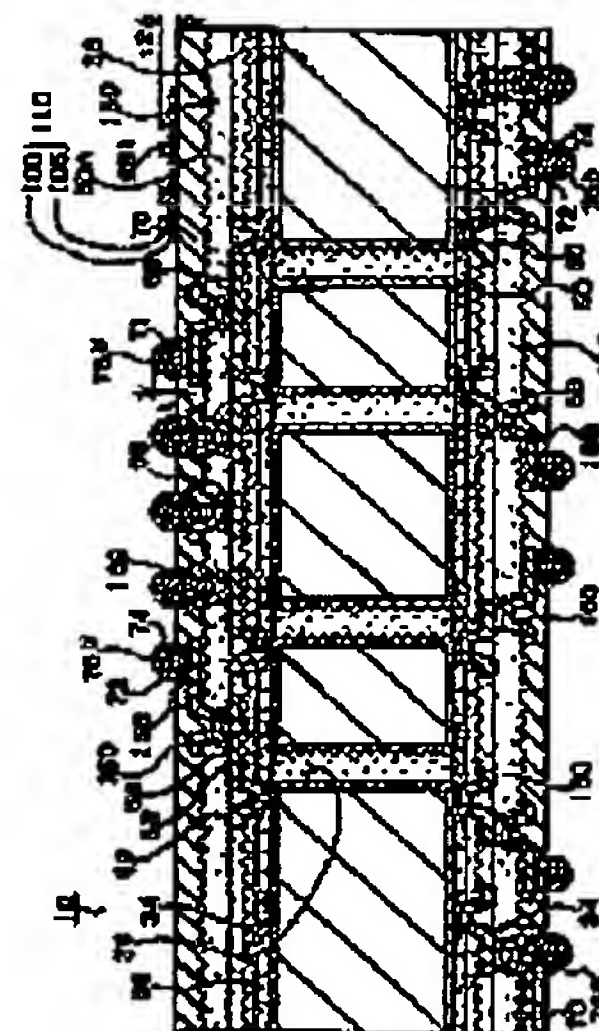
図表頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 文字のかすれや、にじみがなくソルダーレジスト層の白や印刷位置などに関わらず、工程認識における画像認識を正しく行うことができ、しかも接続性、信頼性に優れたプリント配線板とその製造方法を提供する。

【解決手段】 ソルダーレジスト層70上に2層のインク層110からなる文字を形成する。下層インク層100と上層インク層105とのコントラストを異ならしめるとして、画像検出装置で精度良く読み込むことができる。



(2)

特許2000-208898

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体回路を施した基板上に、開口部を有するソルダーレジスト層を形成し、前記ソルダーレジスト層上に文字印字用インクで文字印字を行うプリント配線板の製造方法において、前記文字印字の文字を2層のインク層で形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 前記文字印字用インクは、ガラス転移温度が100～180℃の範囲にある熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 前記文字印字の文字は、製品認識文字、製造認識文字、工程認識文字の中から選ばれた少なくとも一つであることを特徴とする請求項1又は2に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項4】 前記2層のインク層の厚みは、それぞれ10～50μmの範囲で形成されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 前記2層のインク層は、異なる色のインク層よりなることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 前記2層のインク層が、少なくとも、下層インク層形成工程と、前記下層インク層の乾燥工程と、上層インク層形成工程と、前記上層インク層乾燥工程と、を含む文字印字工程により形成されることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項7】 前記上層インク層形成工程は、下層インク層の表面に上層インク層を文字形状に形成することにより文字印字を行うことを特徴とする請求項6に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項8】 前記上層インク層形成工程は、前記下層インク層の表面に、上層インク層を下層インク層と略同じ大きさに形成し、少なくとも前記上層インク層を文字形状に除去して下層インク層を現すことにより文字印字を行うことを特徴とする請求項6に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項9】 前記上層インク層の除去は、プラズマ、レーザーの照射または液体の吹付けの少なくとも一によりなされることを特徴とする請求項8に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項10】 導体回路を施した基板上に、開口部を有するソルダーレジスト層を形成し、前記ソルダーレジスト層上に文字印字用インクで文字印字を行ったプリント配線板において、前記文字印字の文字が2層のインク層で形成されていることを特徴とするプリント配線板。

【請求項11】 前記文字印字の文字が、下層インク層と前記下層インク層の表面に文字形状に形成された上層

2

インクとからなることを特徴とする請求項10に記載のプリント配線板。

【請求項12】 前記文字印字の文字が、上層インク層と前記上層インク層を文字形状に除去することにより表れた下層インク層とからなることを特徴とする請求項10に記載のプリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ソルダーレジスト層上に製造番号等の文字印刷がなされたプリント配線板とその製造方法を提供する。

【0002】

【従来の技術】一般にプリント配線板の製造には、ICチップなどを実装するために、ハンダパンクなどを形成し、これらハンダパンクが互いに融着しないようにソルダーレジスト層を設けてある。このソルダーレジスト層上には、製品を識別するための表示文字、認識文字などの様々な文字や記号などが形成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ソルダーレジスト層の表面は濡れ特性が低く、文字印字用のインクをはじきやすいという問題がある。そのため、表面に形成される文字がかすんだりする。その対策として文字印字用インクの粘度を下げると、形成された文字がにじんで、ソルダーレジスト層を汚したりソルダーレジスト層上に設けられたハンダパンクを汚染したりして、ICチップとの接続が取れなくなることがある。

【0004】ところで、このようなプリント配線板に設けられる文字には、プリント配線板を実装する際の目印となる工程認識用ターゲットマークが含まれる。このターゲットマークは画像認識装置により主として光学的に認識されるため、かかる印字文字でソルダーレジスト層上にマークを形成すると、前述したにじみやかすれにより、正確な画像認識ができなかったり、認識に時間がかかるという問題があった。さらに、ソルダーレジスト層の色が半透明である場合、特に、導体回路を多層に積層してなるビルトアップ配線板では、ソルダーレジスト下層の導体回路が透けて見えて、印字文字の判別ができなくなることもある。

【0005】本発明は、文字のかすれ、にじみがなく、ソルダーレジスト層の色や導体回路の位置などに関わらず工程認識における画像認識を正しく行うことができ、しかも、接続性、信頼性に優れるプリント配線板とその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は鋭意検討した結果、文字印刷に関して次のような事実を知見した。すなわち、ソルダーレジスト層上に文字印字用インクで文字印字を行うに際して、文字印字の文字を2層のインク層で形成させると、にじみ、かすれが生ぜず、工程認

(3)

特開2000-208898

3

識用文字の国際認識が正確に行えることが分かった。

【0007】使用される文字印字用インクは、下層インク層、上層インク層ともに、ポリイミド系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂といった公知の熱硬化性樹脂を用いることができる。特に、この下層インク層と上層インク層とをほぼ同一の材質、組成とすると、上層に形成される文字のインク厚みが所望の均一な厚みになることが分かった。当該熱硬化性樹脂は、ガラス転移温度が100～180℃の範囲であることが望ましい。これは、ソルダーレジスト層のガラス転移温度に近いために、熱履歴による剥離、欠陥などを防止できるからである。

【0008】本発明の文字印字で形成される文字は、製品認識文字、製造認識文字、工程認識文字の中から選ばれる少なくとも一つまたはそれ以上である。

【0009】ここで、製品認識文字とは、ひらがな、カタカナ、漢字、数字、アルファベット、トレードマークなどによって、会社名、製品名、製品特性などを判定、区別することができる文字を指す。

【0010】製造認識文字とは、製造日、管理番号、ロットナンバー、(文字印字前までの工程)検査結果などによる製造に関するデータ、結果を判定、区別することができる文字を意味する。

【0011】工程認識文字とは、ターゲットマーク、バーコードなど、実装、検査工程の製品認識、アライメント用ターゲットなどの工程に関わる認識用の文字である。

【0012】文字を形成する2層のインク層は少なくとも、(a)下層インク層形成工程と、(b)前記下層インク層の乾燥工程と、(c)上層インク層形成工程(マスクを用いた文字印刷工程を含む)と、(d)前記上層インク層の乾燥工程とを含む文字印字工程によって形成される。以下、各インク層について工程とともに説明する。

【0013】下層インク層は、上層インク層の下地となり、しかも上層インク層によって形成される文字印字を鮮明にし、かつにじみやかすれの発生を防ぐためのもので、(a)下層インク層形成工程によってソルダーレジスト層上に形成される。その厚みは、10～50μmである。特に、好ましくは15～40μmである。その理由は、後で形成される上層インク層の厚みの均一性を保ちやすいからである。下層インク層の色に特に限定はないが、上層インク層の色に近似していない方が画像認識の精度が高まる。特に、印字文字が、ターゲットマークなどの工程認識文字である場合には、前述したように、画像認識装置により光学的に読みとられるために、上層インク層と色の対比すなわちコントラストの高い組み合わせとすることが望ましい。この下層インク層の形成範囲は、ハンダパンプの形成エリアを除くソルダーレジスト層表面であれば特に定めはなく、ソルダーレジスト層

4

上の一部分でも、全面でもよい。

【0014】この下層インク層は、(b)下層インク層乾燥工程により乾燥される。その乾燥温度は、インクに使用される熱硬化性樹脂が硬化可能な温度であれば特に限定はなく、50～250℃で行うのがよい。さらに、低温から徐々に温度を上げていくステップ硬化も好ましい。また、その乾燥の程度は、下層インク層に用いられる熱硬化性樹脂が完全に硬化するまで乾燥させても、半硬化状態のままとして上層インク層を設けた後に2層ともに完全硬化を行ってもよい。なお、下層インク層中に気泡が存在した状態で文字印刷の上にアンダーフィルが形成された際には、該気泡からクラックが発生して信頼性を低下させることがあるため、減圧、真空脱泡を行って泡の除去を行うことが望ましい。

【0015】一方、上層インク層は、プリント配線板において、下層インク層上に積層されて文字を成すためのもので、(c)上層インク層形成工程により形成される。この工程では、文字記号などが形成されたマスキング材を下層インク層上に配置密着させ、下層インク層の表面に上層インク層を形成することで文字印字を行う、いわゆるスクリーン印刷により、効果的に文字印字がなされる。この上層インク層の厚みは10～50μmが好適で、かつ下層インク層の厚みと合算して100μmを超えない厚みとすることが好ましい。特に、15～40μmが好ましい。その理由としては、均一な厚みのインク層を得やすい上に、文字印字される際の印字性、作業性に優れはつきりした印字文字が得られるからである。特に、ターゲットマークなどの工程認識文字を、前述の厚みに形成することにより、認識用の画像検出装置で精度良く読み込むことができる。

【0016】上層インク層の厚みが10μm未満である場合、文字の厚みが薄くなり画像認識装置により認識されないことがある。一方、上層インク層の厚みを、下層インク層の厚みと合算して100μmを超える厚みとすると、ハンダパンプの高さよりも高くなるため、ICチップなどの外装電子部品を実装する際に干渉することがある。

【0017】この上層インク層のインクの色は、先に述べたように、下層インク層のインクの色と同一または近似(例：下層インク層が緑色の時、上層インク層が黄緑色など)していないことが望ましく、例えば、下層インク層が黒色である場合上層インク層は白色などの対照色とする。即ち、コントラストを異ならしめることで、画像検出装置で精度良く読み込むことができる。

【0018】また、上層インク層を、下層インク層と略同じ大きさ(面積)となるように形成した後その上層インク層を文字形状に除去し、下層インク層の色を上層インク層表面に現すことによっても効果的に文字印字を行うことができる。その場合は、次に述べる(d)上層インク層乾燥工程の後で行うのがよい。この上層インク層

(4)

特開2000-208898

5

6

の除去は、プラズマ、レーザーの照射、液体の吹付けによって行うのが効率的である。

【0019】用いられるプラズマとしては、オゾン、酸素、UV、四塩化炭素などの公知のものが使用できる。これらプラズマの照射時間は、5～20分程度が好ましい。このプラズマの照射によって、ソルダーレジスト層の酸化膜を除去し、接触角度を向上させてICチップを実装した際のアンダーフィルの塗布性を改善させる効果も期待される。

【0020】用いられるレーザーとしては、炭酸ガスレーザー、YAGレーザーなどの一般に使用されているレーザーを問題なく使用することができる。かかるレーザーを用いることによって、小さな配線板にも細かな印字が可能となるからである。

【0021】さらに、吹付けられる液体としては、水、溶剤およびこれらの混合物中に適当な研磨剤を含んだ液体が用いられる。液体を用いる場合、所定の文字が形成されたマスキング材を上層インク層表面に載置し、ペン先状のノズルから液体を一気に噴射することによって、文字の形状に上層インク層を除去して形成することができる。噴射圧力は0.1～10atm程度である。なお、使用される文字印字用インクの組成などによっては、上層インク層を半硬化状態として、文字形成後に完全硬化を行ってもよい。

【0022】次に、(a)上層インク層の乾燥工程は、先に説明した下層インク層の乾燥工程と同様で、温度50～250℃で行うことが好ましい。また、低温から徐々に温度を高めていくステップ硬化を行うことが望ましい。なお、この乾燥工程では、上層インク層の乾燥による硬化を行うのであるが、前記下層インク層の乾燥工程において下層インク層を半硬化の状態とどめた場合には、この上層インク層乾燥工程において、両層の完全硬化を行えばよい。さらに、上層インク層中の気泡を抜くために、減圧、真空脱泡を行ってもよい。

【0023】なお、これら上層インク層、下層インク層の形成は、スクリーンを用いた印刷、ポットイングによる塗布などの一般に使用される方法のいずれによっても好適に実施することができる。

【0024】

【発明の完結の形態】以下、本発明のプリント配線板を製造する方法について説明する。以下の方法は、セミアディティブ法によるものであるが、フルアディティブ法を採用してもよい。

【0025】まず、基板の表面に導体回路を形成した配線基板を作成する。基板としては、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、ビスマレイミド・トリアジン樹脂基板等の樹脂絶縁基板、銅張り銅厚板、セラミック基板、金属基板等を用いることができる。この基板に無電解めっき用接着剤を形成し、この接着剤層表面を粗化して粗化面とし、この粗化面全体に厚付けの無電解めっ

きを施す。引き抜き、めっきレジストを形成し、めっきレジスト非形成部分に厚付けの無電解めっきを施した後、めっきレジストを除去し、エッチング処理して、無電解めっき膜と無電解めっき膜とからなる導体回路を形成する方法により行う。導体回路は、いずれも銅パターンがよい。

【0026】導体回路を形成した基板には、導体回路あるいはスルーホールにより、凹部が形成される。その凹部を埋め平滑化するため、樹脂充填剤を塗布し、乾燥した後、不要な樹脂充填剤を研削により研削して、導体回路を露出させたのち、樹脂充填剤を本硬化させる。

【0027】次いで、露出した導体回路に粗化層を被ける。形成される粗化層は、エッチング処理、研削処理、酸化処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化面またはめっき皮膜により形成された粗化面が望ましい。

【0028】本発明で使用される無電解めっき用接着剤は、酸化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、酸あるいは酸化剤に難溶性の未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。酸、酸化剤で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に船つば状のアンカーからなる粗化面を形成できる。

【0029】上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された耐熱性樹脂粒子としては、①平均粒径が10μm以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒径が2μm以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、③平均粒径が2～10μmの耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が2μm以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、④平均粒径が2～10μmの耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が2μm以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる疑似粒子、⑤平均粒径が0.1～0.8μmの耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が0.8μmを越え、2μm未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、⑥平均粒径が0.1～1.0μmの耐熱性粉末樹脂粉末を用いることが望ましい。これらは、より複雑なアンカーを形成できるからである。

【0030】前記酸あるいは、酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂としては、「熱硬化性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」又は「感光性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」からなることが望ましい。前者については耐熱性が高く、後者についてはバイアホール用の開口をフォトリソグラフィーにより形成できるからである。

【0031】前記熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂などを使用できる。また、感光化する場合、メタクリル酸やアクリル酸などと熱硬化基をアクリル化反応させる。特にエポキシ樹脂のアクリレートが最適である。

【0032】エポキシ樹脂としては、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型などのノボラック型エ

7

ポキシン樹脂、ジシクロペンタジエン変成した樹脂式エポキシ樹脂などを使用することができる。熱可塑性樹脂としては、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリスルホン（PSF）、ポリフェニレンスルホン（PPS）、ポリフェニレンサルファイド（PPES）、ポリフェニルエーテル（PPE）、ポリエーテルイミド（PI）などを使用できる。

【0033】熱硬化性樹脂（感光性樹脂）と熱可塑性樹脂の混合割合は、熱硬化性樹脂（感光性樹脂）／熱可塑性樹脂＝95／5～50／50がよい。耐熱性を損なうことなく、高い線膨張係数を確保できる。前記耐熱性樹脂粒子の割合は、耐熱性樹脂マトリックスの固形分に対して5～50重量％、望ましくは10～40重量％がよい。耐熱性粒子は、アミノ樹脂（メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂）、エポキシ樹脂などがよい。なお、接着剤は、組成の異なる2層により構成してもよい。

【0034】次に、層間絶縁樹脂層を硬化する一方で、その層間絶縁樹脂層にはバイアホール形成用の開口を設ける。

【0035】層間絶縁樹脂層の硬化処理は、無電解めっき用接着剤の樹脂マトリックスが熱硬化樹脂である場合は、レーザー光や電差プラズマ等を用いて穿孔し、感光性樹脂である場合は露光現像処理にて穿孔する。なお、露光現像処理は、バイアホール形成のための円パターンが描画されたフォトマスク（ガラス基板がよい）を、円パターン側を露光性の層間絶縁樹脂層の上に密着させて載置した後、露光、現像処理する。

【0036】次に、バイアホール形成用開口を設けた層間絶縁樹脂層（無電解めっき用接着剤層）の表面を粗化する。特に本発明では、無電解めっき用接着剤層の表面に存在する耐熱性樹脂粒子を酸又は酸化剤で溶解除去することにより、接着剤層表面を粗化処理する。このとき、層間絶縁樹脂層に粗化層が形成される。

【0037】前記粗化処理としては、リン酸、塩酸、硫酸、又は過酸や酢酸等の有機酸を用いることができる。特に有機酸を用いるのが望ましい。粗化処理した場合に、バイアホールから露出する金属導体層を腐食させにくいからである。前記粗化処理は、クロム酸、過マンガン酸塩（過マンガン酸カリウム等）を用いることが望ましい。

【0038】前記粗化層は、最大粗度 R_{max} 0.1～20 μm がよい。厚すぎると粗化層自体が損傷、剥離しやすく、薄すぎると密着性が低下するからである。特にセミアディティブ法では、0.1～5 μm がよい。密着性を確保しつつ、無電解めっき膜を除去できるからである。

【0039】次に、粗化し触媒核を付与した層間絶縁樹脂上の全面に導付けの無電解めっき膜を形成する。この無電解めっき膜は、無電解めっきがよく、その厚み

(5)

特開2000-208898

8

は、1～5 μm 、より望ましくは2～3 μm とする。なお、無電解めっき液としては、常法で採用される液組成のものを使用でき、例えば、硫酸銅：29g/l、硫酸ナトリウム：25g/l、EDTA：140g/l、水酸化ナトリウム：40g/l、37%ホルムアルデヒド：150ml、（PH＝11.5）からなる液組成のものがよい。

【0040】次に、このように形成した無電解めっき膜上に感光性樹脂フィルム（ドライフィルム）をラミネートし、この感光性樹脂フィルム上に、めっきレジストパターンが描画されたフォトマスク（ガラス基板がよい）を密着させて載置し、露光し、現像処理することにより、めっきレジストパターンを配設した非導体部分を形成する。

【0041】次に、無電解めっき膜上の非導体部分以外に電解めっき膜を形成し、導体回路とバイアホールとなる導体部を設ける。電解めっきとしては、電解めっきを用いることが望ましく、その厚みは、10～20 μm がよい。

【0042】次に、非導体回路部分のめっきレジストを除去した後、さらに、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム、塩化第二鉄、塩化第二銅等のエッチング液にて無電解めっき膜を除去し、無電解めっき膜と電解めっき膜の2層からなる独立した導体回路とバイアホールを得る。なお、非導体部分に露出した粗化面上のパラジウム触媒核は、クロム酸、硫酸過水素等により溶解除去する。

【0043】次いで、表層の導体回路に粗化層を形成する。形成される粗化層は、エッチング処理、研磨処理、酸処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化面もしくはめっき膜により形成された粗化面であることが望ましい。

【0044】次いで、前記導体回路上にソルダーレジスト層を形成する。本発明におけるソルダーレジスト層の厚さは、5～40 μm がよい。薄すぎるとソルダーダムとして機能せず、厚すぎると開口しにくくなる上、ハンダ体と接触しハンダ体に生じるクラックの原因となるからである。

【0045】ソルダーレジスト層としては、種々の樹脂を使用でき、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のアクリレート、ノボラック型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをアミン系硬化剤やイミダゾール硬化剤などで硬化させた樹脂を使用できる。特に、ソルダーレジスト層に開口を設けてハンダパンプを形成する場合には、「ノボラック型エポキシ樹脂もしくはノボラック型エポキシ樹脂のアクリレート」からなり、「イミダゾール硬化剤」を硬化剤として含むものが好ましい。

【0046】このような構成のソルダーレジスト層は、鉛のマイグレーション（鉛イオンがソルダーレジスト層

50

9

内を比較する現象)が少ないという利点を持つ。しかも、このソルダーレジスト層は、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをイミダゾール硬化剤で硬化した樹脂層であり、耐熱性、耐アルカリ性に優れ、ハンダが溶融する温度(200℃前後)でも劣化しないし、ニッケルめっきや金めっきのような強塩基性のめっき液で分解することもない。

【0047】しかしながら、このようなソルダーレジスト層は、剛直骨格を持つ樹脂で構成されるので割れが生じやすい。本発明に係る組成物は、このような割れを防止できるため有利である。

【0048】ここで、上記ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとしては、フェノールノボラックやクレゾールノボラックのグリシジルエーテルを、アクリル酸やメタクリル酸などと反応させたエポキシ樹脂などを用いることができる。上記イミダゾール硬化剤は、25℃で液状であることが望ましい。液状であれば均一混合できるからである。

【0049】このような液状イミダゾール硬化剤としては、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール(品名: B2M2)、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール(品名: 2E4M2-CN)、4-メチル-2-エチルイミダゾール(品名: 2E4M2)を用いることができる。

【0050】このイミダゾール硬化剤の添加量は、上記ソルダーレジスト組成物の総固形分に対して1~10重量%とすることが望ましい。この理由は、添加量がこの範囲内にあれば均一混合がしやすいからである。上記ソルダーレジスト層の硬化前組成物は、溶媒としてグリコールエーテル系の溶剤を使用することが望ましい。このような組成物を用いたソルダーレジスト層は、腐蝕酸が生成せず、銅パッド表面を腐蝕させない。また、人体に対する有害性も少ない。

【0051】このようなグリコールエーテル系溶媒としては、下記構造式のもの、特に望ましくは、ジエチレングリコールジメチルエーテル(DMEG)およびトリエチレングリコールジメチルエーテル(DTEG)から選ばれ、いずれも少なくとも1種を用いる。これらの溶媒は、30~50℃程度の加熱により反応開始剤であるベンゾフェノンやミヒラーゲトンと完全に溶解させることができるからである。 $\text{CH}_3\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n-\text{CH}_3$ ($n=1\sim5$) のグリコールエーテル系の溶媒は、ソルダーレジスト組成物の全重量に対して10~40wt%がよい。

【0052】以上説明したようなソルダーレジスト層組成物には、その他に、各種清浄剤やレベリング剤、耐熱性や耐塩基性の改善と可溶性付与のために熱硬化性樹脂、解像度改善のために感光性モノマーなどを添加することができる。

【0053】例えば、レベリング剤としてはアクリル酸

(6)

特開2000-208898

10

エステルの重合体からなるものがよい。また、開始剤としては、チバガイギー製のイルガキュア1907、光増感剤としては日本化薬製のDET-X-Sがよい。さらに、ソルダーレジスト層組成物には、色素や顔料を添加してもよい。配線パターンを露光できるからである。この色素としてはフタロシアニングリーンを用いることが望ましい。

【0054】添加成分としての上記熱硬化性樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂を用いることができる。このビスフェノール型エポキシ樹脂には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂とビスフェノールF型エポキシ樹脂があり、耐塩基性を重視する場合には前者が、低粘度化が要求される場合(塗布性を重視する場合)には後者がよい。

【0055】添加成分としての上記感光性モノマーとしては、多価アクリル系モノマーを用いることができる。多価アクリル系モノマーは、解像度を向上させることができるからである。例えば、日本化薬製DPE-6A又は共栄化学製R-604のような前述の多価アクリル系モノマーが望ましい。

【0056】また、これらのソルダーレジスト層組成物は、25℃で0.5~10Pa・s、より望ましくは1~10Pa・sがよい。ロールコートで塗布しやすい粘度だからである。ソルダーレジスト層形成後、開口部を形成する。その開口は、露光、現像処理により形成する。

【0057】その後、ソルダーレジスト層形成後に開口部に無電解めっきにてニッケルめっき層を形成させる。ニッケルめっき液の組成の例として硫酸ニッケル4.5g/l、次亜リン酸ナトリウム25g/l、クエン酸ナトリウム40g/l、ホウ酸12g/l、チオ尿素0.1g/l (PH=11)がある。脱脂液により、ソルダーレジスト層開口部、表面を洗浄し、パラジウムなどの触媒を開口部に露出した基体部分に付与し、活性化させた後、めっき液に浸漬し、ニッケルめっき層を形成させた。

【0058】ニッケルめっき層の厚みは、0.5~20μmで、特に3~10μmの厚みが望ましい。ここで、0.5μm未満では、ハンダバンプとニッケルめっき層との接合が取り付き。他方、20μmを超えると、開口部に形成したハンダバンプが収まりきれず、剥がれたりする。

【0059】ニッケルめっき層形成後、金めっきにて金めっき層を形成させる。厚みは、0.03μmである。

【0060】開口部に金属層を施した後、開口部内にハンダバンプを印刷により、形成させる。その後、温度250℃にした窒素リフローを通し、ハンダバンプを開口部内に固定させる。

【0061】次いで、ソルダーレジスト層上に、文字印字を行う。この文字印字は、少なくとも、下層インク層

(7)

特開2000-208898

11

13

形成工程と、下層インク層の乾燥工程と上層インク層形成工程と、上層インク層乾燥工程とを含む文字印刷工程により、2層のインク層よりなる文字を形成する。文字印刷工程では、スクリーン印刷、ホッピングなどの方法により、下層インク層上に上層インク層を積層して文字またはバーコードなどを印字する。

【0062】使用される文字印字用インクの粘度は、30、400～70、600cps範囲のものが、にじみ、かすれを生じにくく、かつインク膜の厚みの均一性を保ちやすい。特に、粘度を40、400～60、600cpsの範囲に調整することが望ましい。この範囲であれば、ハンダパンプを汚染することがなく所望の厚みの文字をソルダーレジスト層上に、にじませることもかすませることもなく形成することができる。

【0063】文字印字用インクの粘度が30,000cps未満のとき、ソルダーレジスト層上に、所望の厚みの文字は形成できるが、文字がにじむことがある。また、文字印字後の乾燥、硬化、あるいは、印字した文字中の気泡を抜くための脱泡処理の際、インクが飛散したり、流れたりしてソルダーレジスト、基板、ハンダパンブ上を汚染したりする。特に、ハンダパンブを汚染した場合は、ICチップなどの外部電子部品と電気接続が取れなくなる。

【0064】一方、文字印字用インクの粘度が70、000cpsを超えたとき、所望の厚みの文字が形成できなかったり、文字がかすれたりする。文字印字で形成された文字がターゲットマーク、バーコードなどの工程認識用である場合は、実装工程、検査工程にて位置認識、製品判定などが行えなくなる。また、印字された文字中に気泡が發泡したりする。気泡は、インク粘度が70、000cps以下のときは、脱泡、乾燥、硬化を経る間に、除去、低減される。ところで、印字文字上に、アンダーフィルなどの封止樹脂で覆う場合には、上述したように文字内の気泡により信頼性が低下することがある。

【0965】ソルダーレジスト層上に形成される文字の位置は、ハンダパンブが形成されたところから3mm以上離れた位置に形成するのがよい。特に5mm以上離して形成するのが望ましい。3mm未満の近傍の位置に形成すると、ハンダパンブを汚染し易いからである。また、文字印字の際、ハンダパンブを破壊、キズ付けたりすることがあるためである。

【0068】また、この文字印字工程では、上層インク層をプラズマ、レーザーの照射あるいは液体の吹付けによって文字形状に除去し、上層インク層から下層インク層を露すことで文字印字を行うのも好ましい。

【0067】その後、個片分割工程や、プラスα処理、配線の短絡、断線を確認するチェッカー工程を経て所望のプリント配線板を得る。

(0088)

【実施例】以下、本発明の実施例について図を参照して

説明する。本実施例では、プリント配線板として、導体回路が積層されてなる多層プリント配線板について説明する。

【第１実施例】先ず、本発明の第１実施例に係る多層プリント配線板１０の構成について、図８～図１０を参照して説明する。図８は、該多層プリント配線板１０の断面図を、図９（Ａ）は、図８に示す多層プリント配線板１０の平面図を、図１０は、図８に示す多層プリント配線板１０にＣチップ９０を取り付け、ドータボード９４へ設置した状態を示している。ここで、図９（Ａ）中のＡ－Ａ断面が、図８の断面図に相当する。図８に示すように、多層プリント配線板１０では、コア基板３０の表面及び裏面に導体回路３４、３４が形成され、更に、該導体回路３４、３４の上にビルドアップ配線層８０Ａ、８０Ｂが形成されている。該ビルトアップ層８０Ａ、８０Ｂは、パイアホール１６０及び導体回路５８の形成された層間樹脂絶縁層５０と、パイアホール１６０及び導体回路１５８の形成された層間樹脂絶縁層１５０とからなる。該パイアホール１６０及び導体回路１５８の上層にはソルダーレジスト層７０が形成されており、該ソルダーレジスト層７０の開口部７１を介して、パイアホール１６０及び導体回路１５８にパンプ７６Ｕ、７６Ｄが形成されている。

【0069】図10中に示すように、多層プリント配線板10の上面側のハンダパンブ76Uは、ICチップ90のランド92へ接続される。一方、下側のハンダパンブ76Dは、ドーターボード94のランド96へ接続されている。

【0070】該多層プリント配線板10の平面図である図9(A)に示すように、ハンダパンブ76Uは、プリント配線板の中央部に配設されている。該ハンダパンブ76Uの外周には、該ハンダパンブ76UにICチップ90を載置する際の基準位置を示す十字状のターゲットマーク96Aが印刷により形成されている。同様に、該ソルダレジスト層70上に、ドータボード94への取り付け時の基準位置を示す円状のターゲットマーク96B、三角のターゲットマーク96Cが印刷されている。更に、該ソルダレジスト層70上には、ICチップを多層プリント配線板10に取り付ける取り付け装置にて製品を自動認識するためのバーコード98a、製品名(製品認識文字: 218AHM)及びロットナンバー(製造工程文字: 3156)からなる文字情報98bが印刷されている。

【0071】これらの文字情報は、図8および図9に示すように、下層インク層100と上層インク層105よりなる2層のインク層110により形成されているので、にじみやカスミがなく鮮明である。図示のように、本実施例では、スクリーン印刷により、下層インク層100上に上層インク層110で所定の文字を形成した。なお、その該文字情報98は、図9(B)に拡大して

(8)

特製 2000-208898

13

10

示すように模範の、3 冊に形成されている。

【0072】上述した十枚状のターゲットマーク98Aは、ハンダバンプ76Uから5mm離して印刷されている。また、文字情報98bは、ハンダバンプ76Uから8mm離して印刷されている。即ち、ハンダバンプ76Uから離して印刷することで、印刷の際にハンダバンプ76U側へインクが飛散しないようにされている。一方、図7に示すように文字情報98bの厚み(t2)は、30μmに形成されている。これは、ハンダバンプ76Uの高さ(t1)が100μmであるため、100μmを越えるとICチップ90を配置する際に、該文字情報98bとICチップ90とが干渉することを避けるためである。

【0073】なお、本実施例では、上述したターゲットマーク96A、96B、96C、バーコード98a、文字情報98bを形成する2層のインク層に用いられる文字印字用インクの粘度を50000cpsに調整することで、ハンダポンプ76Uをインクで汚染することを避けると共に、さらにかすみ、にじみの発生を生じることなく印刷を行っている。

【0074】引き抜き、多層プリント配線板10の製造方法について説明する。ここでは、先ず、第1実施例の多層プリント配線板の製造方法に用いるA. 無電解めっき用液着剤、B. 層間絶縁絶縁剤、C. 樹脂充填剤、D. ソルダレジスト層の原料組成物の組成について説明する。

【0075】A. 無塩解めっき用接着剤調製用の原料組成物（上層用接着剤）

【樹脂組成物D】クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を3.5重量部、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）3.15重量部、消泡剤（サンノブコ製、S-65）0.5重量部、NMP3.6重量部を摺拌混合して得た。

【樹脂組成物の】ポリエーテルスルホン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーボール）の平均粒径1.0 μ mのものを7.2重量部、平均粒径0.5 μ mのものを3.09重量部、を混合した後、さらにNMP30重量部を添加し、ビーズミルで機械混合して得た。

【硬化剤組成物②】イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光増光剤（チバガイギー製、イルガキュア 1-907）2重量部、光増光剤（日本化薬製、DET-X-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0076】B. 印刷樹脂乾膜形成剤の原料組成物
(下層用接着剤)

【樹脂組成物①】クレゾールノボラック型エポキシ樹脂
（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物

を80vol%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、悪劣性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）4重量部、消泡剤（サンノブコ製、S-65）0.5重量部、NMP3.6重量部を攪拌混合して得た。【樹脂組成物の】

ポリエーテルスルホン (PES) 12重量部、エポキシ樹脂粒子 (三洋化成製、ポリマーボール) の平均粒径 0.5 μm のものを 14.48重量部、を混合した後、さらに NMP 30重量部を添加し、ビーズミルで懸持混合して得た。

【原料和組成物②】イミダゾール硬化剤（四田化成製、2E4M2-CN）2重量部、光増感剤（チバガイギー製、イルガキュア 1-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DET-X-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0277】C. 樹脂充填剤調剤用の原料組成物

【樹脂組成物D】ビスフェノールF型エポキシモノマー（油化シェル製、分子量310、YL983U）100重量部、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径1.8 μ mであるSiO₂球状粒子（アドマテック製、CRS 1101-CE、ここで、最大粒子の大きさは前述する内層銅パターンの厚み（15 μ m）以下とする）170重量部、レベリング剤（サンノブコ製、ペレノールS4）1.5重量部を攪拌混合することにより、その混合物の粘度を23 \pm 1 $^{\circ}$ Cで45,000~49,000cpsに調整して得た。

【硬化剤組成物②】イミダゾール系硬化剤（四国化成製、254M2-CN）8.5重量部。

【0078】D. ソルダレジスト層の原料組成物

DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製）のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー（分子量4000）を48.67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量%のビスフェノールA型エポキシ樹脂（触化シェル製、エポコート1001）15.0g、イミダゾール硬化剤（西国化成製、2E4MZ-CN）1.6g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー（日本化薬製、R604）3g、同じく多価アクリルモノマー（共栄社化学製、DPE6A）1.5g、分散系消泡剤（サンプロコ社製、S-65）0.71gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン（両京化学製）を2g、光増感剤としてのミヒラーケトン（両京化学製）を0.2g加えて、粘度を2.0Pa・s（25℃）に調整したソルダーレジスト組成物を得た。なお、粘度測定は、B型粘度計（東京計器、DVL-B型）で60rpmの場合はローターNo. 4、6rpmの場合はローターNo. 3によった。

【0079】F. プリント配線板の製造

(1) 尿さし皿中のガラスエポキシ樹脂またはBT
(ビスマレイミドトリアジン)樹脂からなる基板30の

15

両面に18 μ mの銅箔32がラミネートされている銅張積層板30Aを出発材料とした(図1の工程(A))。まず、この銅張積層板をドリル削孔し、無電解めっき処理を施し、パターン状にエッチングすることにより、基板の両面に内層銅パターン34とスルーホール36を形成した(工程(B))。

【0080】(2) 内層銅パターン34およびスルーホール36を形成した基板30を水洗いし、乾燥した後、酸化浴(黒化浴)として、 NaOH (10g/l)、 NaClO_2 (40g/l)、 Na_3PO_4 (6g/l)、還元浴として、 NaOH (10g/l)、 NaBH_4 (6g/l)を用いた酸化-還元処理により、内層銅パターン34およびスルーホール36の表面に粗化層38を設けた(工程(C))。

【0081】(3) Cの樹脂充填剤調製用の原料組成物を混合撹拌して樹脂充填剤を得た。

【0082】(4) 前記(3)で得た樹脂充填糊を、
研磨後24時間以内に導体回路図あるいはスルーホール
36内に塗布、充填した。塗布方法として、スキージを
用いた印刷法で行った。1回目の印刷塗布は、主にスル
ーホール36内を充填して、乾燥炉内の温度100℃で、
20分間乾燥させた。また、2回目の印刷塗布は、主に
導体回路(内層銅パターン)34の形成で生じた凹部を
充填して、導体回路34と導体回路34との間およびス
ルーホール36内を樹脂充填剤40で充填させたあと、
前述の乾燥条件で乾燥させた(工程(D))。

【0083】(5) 前記(4)の処理を終えた基板36の片面を、#600のベルト研磨紙(三共炭化字製)を用いたベルトサンダー研磨により、内層銅パターン34の表面やスルーホール36のランド36a全面に樹脂充填剤が残らないように研磨し、次いで、前記ベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのバフ研磨を行った。このような一連の研磨を基板の他方の面についても同様に行った(図2の工程(E))。次いで、100℃で1時間、150℃で1時間、の加熱処理を行って樹脂充填剤40を硬化した。

【００８４】このようにして、スルーホール３６等に充填された樹脂充填剤４０の表面部および内層導体回路３４上面の粗化層３８を除去して基板面を平滑化し、樹脂充填剤４０と内層導体回路３４の側面とが粗化層３８を介して強固に密着し、またスルーホール３６の内壁面と樹脂充填剤４０とが粗化層３８を介して強固に密着した配線基板を得た。即ち、この工程により、樹脂充填剤４０の表面と内層銅パターン３４の表面が同一平面となる。

【0085】(6) 導体回路34を形成した基板30にアルカリ蝕蝕してソフトエッチングして、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 $3.9 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ 、硫酸ニッケル $3.8 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ の溶液で処理して、銅を析出させる。

(9)

特種2000-208898

16

10^{-3} mol/l 、クエン酸ナトリウム $7.8 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $2.3 \times 10^{-1} \text{ mol/l}$ 、界面活性剤（日産化学工業製、サーファール465） $1.1 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$ 、 $\text{pH}=9$ からなる無塩解めつき液に浸漬し、浸漬1分後に、4秒当たり1回に割合で攪拌、および、構振局させて、導体回路およびスルーホールランドの表面にCu-Ni-P からなる針状合金の被覆層及び粗化層42を設けた（工程（F））。さらに、ホウフッ化スズ 1 mol/l 、チオ尿素 1.0 mol/l 、温度 35°C 、 $\text{pH}=1$ の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層の表面に厚さ $0.3 \mu\text{m}$ Sn層（図示せず）を設けた。

【0086】(7) Bの界面活性剤と硬化剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度1.5 Pa・sに調整して層間板絶縁剤(下層用)を得た。次いで、Aの無色解めつき用接着剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度7 Pa・sに調整して無色解めつき用接着剤溶液(上層用)を得た。

【0087】(8) 前記(6)の基板30の両面に、前記(7)で得られた粘度1.5Pa・sの屈折率調整剤(下層用)44を調製後24時間以内にロールコートで塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥(ブリベーク)を行い、次いで、前記(7)で得られた粘度7Pa・sの感光性の接着剤溶液(上層用)46を調製後24時間以内に塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥(ブリベーク)を行い、厚さ35μmの接着剤層50αを形成した〔工程(G)〕。

【0088】(9) 前記(8)で接着剤層を形成した基板30の両面に、85 μm 径の開口51aが印刷されたフォトリソグラフィ用レジストを密着させ、超高圧水銀灯により500mJ/cm²で露光した(工程(H))。これをDMTG溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板を超高圧水銀灯により3000mJ/cm²で露光し、100℃で1時間、120℃で1時間、その後150℃で3時間の加熱処理(ポストバーク)をすることにより、フォトリソグラフィ用レジストに相当する寸法精度に優れた85 μm 径の開口(バイアホール形成用開口)48を有する厚さ35 μm の樹脂樹脂絶縁層(2層構造)50を形成した(図3の工程(I))。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層(図示せず)を部分的に露出させた。

【0089】(10) 開口4.8が形成された基板30を、クロム酸に19分間浸漬し、層間樹脂絶縁層の表面に存在するエポキシ樹脂位点を溶解除去することにより、当該層間樹脂絶縁層2の表面を蝕化とし、その後、中和溶液（シブレイ社製）に浸漬してから水洗いした（工程J）。さらに、蝕面化処理（蝕化深さ6μm）した該基板の表面に、パラジウム触媒（アテック製）を付与することにより、層間樹脂絶縁層50の表面

(10)

特圖2000-208898

17

18

およびハイアホール用図 4.8 の内装面に触燃紙を付けた。

*** PEG**

0.16 5/1

【0090】(11) 以下に示す組成の無電解銅めっき水溶液中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ約 6 ~ 1.2 μm の無電解銅めっき膜 52 を形成した（工程 (K)）。

【無電解めっき条件】

66°Cの液温で20分

【舞臺用めくき水溶液】

EDTA 9.08 meq/l

硫酸銅 0.63 mol/l

HCHO 9.05 mol/l

NaOH 0.05 mol/l

α. α'-ビビリソル 80 mg/l

〔電解めっき水溶液〕

2. 24 mol/l

0.28 mol/l

添加剤（アトテックジヤパン製、カボランドHL）

19. 6 21/11

〔電解めっき条件〕

电流密度	1	A/cm^2
------	---	----------

時間 65 分

湿度 22 ± 2 °C

【0083】(14) めっきレジスト54を5%KOHで溶解除去した後、硫酸と過酸化水素液台液でエッチングし、めっきレジスト下の無電解めっき膜52を溶解除去し、無電解めっき52及び電解めっき膜56からなる厚さ18 μ m(10~30 μ m)の導体回路58及びバイアホール60を得た(工程(N))。

【0094】更に、70℃で80g/lのクロム酸に3分間浸漬して、全体回路58間の無電解めっき用接着剤層50の表面を1μmエッチング処理し、表面のバラジウム触媒を除去した。

【0095】(15) (6)と同様の処理を行い、導体回路58及びパイアホール60の表面にCu-Ni-Pからなる鍍金面62を形成し、さらにその表面にSn鍍金を行った(工程(9))。

【0086】(16) (7) ~ (14) の工程を繰り返すことにより、さらに上層の層間絶縁絶縁層160とパイアホール160及び導体回路158を形成する。さらに、パイアホール160及び該導体回路158の表面に粗化層162を形成し、多層プリント配基板を完成する(工程(P))。なお、この上層の導体回路を形成する工程においては、S_n区換は行わなかった。

【0097】(17) そして、上述した多層プリント配線板にハンダバンプを形成する。前記(16)で得られた基板30両面に、上記D₁にて説明したソルダレジスト組成物70αを20μmの厚さで塗布した(図5の工程(9))。次いで、70℃で20分間、70℃で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン(マスクパターン)が描画された厚さ5mmのフォトマスクフィルム(図示せず)を密着させて乾置し、1000mJ/cm²

19

✱

35

40

55

【0091】(12) 前記(11)で形成した黒層を
めっき膜52上に市販の透光性ドライフィルムを張り
付け、マスクを載置して、 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ で露光、
0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ $15\text{ }\mu\text{m}$ の
めっきレジスト54を設けた〈工程(1)〉。

【0082】(13) ついで、レンジスト非形成部分に以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ15μmの電解銅めっき層56を形成した(図4の工程〈M〉)。

m²の紫外線で露光し、DMTC現像処理した。そしてさらに、80℃で1時間、100℃で1時間、120℃で1時間、150℃で3時間の条件で加熱処理し、ハンダバッド部分（パイアホールとそのランド部分を含む）の開口φ1（開口径 200μm）を有するゾルダーレジスト膜（厚み20μm）70を形成した（工程{R}）。

【0098】(18) その後、塩化ニッケル $2.3 \times 10^{-1} \text{ mol/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $2.8 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.6 \times 10^{-1} \text{ mol/l}$ からなるpH=4.5の無電解ニッケルめっき液に、20分間浸漬して、開口部71に厚さ5 μm のニッケルめっき層72を形成した。さらに、その基板を、シアン化金カリウム $7.6 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ 、塩化アンモニウム $1.9 \times 10^{-1} \text{ mol/l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.2 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $1.7 \times 10^{-1} \text{ mol/l}$ からなる無電解金めっき液に80℃の条件で7.5分間浸漬して、ニッケルめっき層72上に厚さ0.03 μm の金めっき層74を形成した(図6の工程(S))。

【0099】(19) そして、ソルダーレジスト層70の開口部71に、ハンダペーストを印刷して200℃でリフローすることにより、ハンダバンプ(ハンダ付)78U、78Dを形成した(工程(T))。

【0100】(20) ソルダレジスト層70上に文字印字を行った。下層インク層100および上層インク層105を形成する文字印字用インクには熱硬化性樹脂を用い、スクリーン印刷によって文字印字を行った。なお、文字印字用インクの粘度は50000cpsとし

21

林業2000-208898

19

20

14.

【0101】まず、白色の文字印字用インクを用い、下層インク層100を、ハンダバンプ78aから、1cm離れた位置に横10mm×横20mmの四角形に形成した。その厚みは20 μ mとした。この下層インク層100を、80℃/5分+120℃/10分で加熱乾燥させ硬化させた。(図7(U))なお、図7(U')は図7(U)のU'-U'断面図である。

【0102】次に、製品番号、ターゲットマークなどが形成されたマスキング材を下層インク層100上に配置し（図示せず）、このマスキング材を介してさらに黒色の文字用インクを塗布して、下層インク層100の表面に上層インク層105を積層した。図8および図9に示すように、ソルダーレジスト層70表面には、2層のインク層110よりなる、製品名、ロットナンバー、実装用ターゲットマーク、バーコードなどの文字情報が印字された。しかる後、80℃/5分+120℃/10分で加熱し、上層インク層105を硬化させた。

【0103】続いて、2層のインク層を含むソルダーレジスト層の表面にプラズマ処理を施して、表面の汚れなどを除去した。本実施例では酸素プラズマを用いている。該酸素プラズマ処理には、九州松下製プラズマクリーニング装置を用い、真空状態にした中に、プラズマ照射量800W、酸素供給量300scc./M、酸素供給圧0.15MPa、処理時間10分で処理をした。文字印刷工程によりソルダーレジスト層表面に形成された文字には剥がれや欠けなどが生じなかった。また、この処理により、ソルダーレジスト層表面の接触角度が20°、最大粗度(R_a)30nmになり、アンダーフィルの塗布性が良好となった。

【0104】ルーターを持つ装置で、基板を適当な大きさ分割切断した後、プリント配線板の短絡、断線を検査するチェッカー工程を経て、所望の該当するプリント配線板を得た。

【0105】その後、この多層プリント配線板10のターゲットマーク96Aを、画像検出用カメラで光学的に読出し、多層プリント配線板側のハンダバンプ76JとICチップ90のランド92とを位置合わせし、リフロすることで、該ハンダバンプ76Jとランド92とを接合させる(図10参照)。ここで、多層プリント配線板10へのICチップ90の取付は、取付装置により自動的に行うが、該取付装置は、多品種の多層プリント配線板へそれぞれ対応する品種のICチップを搬送する。この際、図9(A)中に示すバーコード98aにより、多層プリント配線板10の種類を自動的に識別し、対応するICチップを取り付ける。その後、該ICチップ90と多層プリント配線板10との間にアンダーフィル88を充填する。

【0106】引き続き、ドータボードへの取り付け位置により、該多層プリント配線板10のターゲットマーク

96B、96Cにより位置及びアライメント等を調整し、プリント配線板のハンダバンプ76Dを、ドータボード94側のパッド86へ接続する。その後、数層プリント配線板10とドータボード94との間にアンダーフィル88を充填する(図10参照)。

【0107】[第2実施例]次に、本発明の第2実施例を図11ないし図13に従って説明する。図11(V)は、下層インク層が形成されたプリント配線板のソルダレジスト層表面を示す平面図、図11(V')は図11(V)のV'-V'断面である。また、図12(W)は、下層インク層表面に上層インク層が形成されたプリント配線板を示す平面図、図12(W')は図12(W)のW'-W'断面を示す。さらに、図13(X)は上層インク層を文字形状に除去した状態を示すプリント配線板の平面図、図13(X')は図13(X)のX'-X'断面図である。

【0108】基本的に第1実施例と同様であるが、文字印字工程において、図11(V)、およびその断面図である図11(V')に示すように、まず下層インク層100をソルダーレジスト層70表面の所定位置に形成する。使用した文字印字用インクの色は黒色とした。下層インク層100の乾燥後、上層インク層105を下層インク層100上に略同じ大きさに重ねて形成する。上層インク層105に使用される文字印字用インクの色は白色とした(図12(W)および図12(W')参照)。

【0108】上層インク層105の乾燥後、この上層インク層105上に文字を形成したマスキング材（図示せず）を置き、酸素プラズマでプラズマ照射量1000 W、酸素供給量700 sec/M、酸素供給圧0.30 MPaで5分間処理し、マスキング材の開口に対応する部位の上層インク層105を除去した。なお、その後のプラズマ処理は行わなかった。図13（X）および図13（X'）に示されるように、ソルダーレジスト層70の表面には、上層インク層105を文字状に除去し下層インク層100の色を現してなる2層のインク層110により文字が印字された。

【0110】〔第3実施例〕基本的に第2実施例と同様であるが、上層インク層を下層インク層と同じ領域に形成した後、マスキング材を設置した炭酸ガスレーザーにて上層インク層を除去し文字を形成した。ここでは、マスキング材を用いたが、例えば、トリミング用のレーザーを用いることで、マスキング材を用いることなく上層インク層の所定部位を除去することも可能である。

【0111】引き続き、本実施例の多層プリント配基板に対する性能比較のため構成した比較例に係る多層プリント配基板について説明する。

(比較例) 基本的に第1実施例例と同様であるが、ソルダレジスト層の表面に文字が形成されたマスキング材を配し、スクリーン印刷により文字を1層のインク層で形成した。

(12)

特許2000-208888

31

22

【0112】以上、第1実施例、第2実施例、第3実施例および比較例で製造されたプリント配線板について文字印字の厚み、印字文字状態（にじみ、かすれの有無）、図像認識の3項目について比較評価した。その結果を図14に示す。各実施例では、文字が形成される上層インク層の厚みを均一とすることができ、しかも得られたプリント配線板に形成された文字印字はきわめて鮮明で、にじみやかすみなどの不良は生じなかった。そのため、工程認識においても時間内に正確に読みとることができ、後工程での様々な問題も発生しなかった。

[0 1 1 3]

【発明の効果】以上説明したように本発明の多層プリント配線板及びその製造方法によれば、文字印字の文字が2層のインク層によって形成されているので、文字印字のじみ、かすれはなく、ターゲットマークなどの文字を鮮明に印刷することができる。そのため、製品の完成など後工程の際の画像認識が確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例に係る多層プリント配線板 20
の減色工程図である。

【図2】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図4】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図5】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

【図 6】本発明の第 1 実施例に係る多層プリント配線板 30
の製造工程図である。

【図？】本発明の第？実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図であって、図？（U）は印字工程を示す多層プリント配線板の平面図、図？（U'）は図？（U）のU' - U' 断面図である。

【図8】本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の断面図である。

【図9】図9(A)は、図8に示す多層プリント配線板10の平面図であり、図9(B)は、図9(A)中の文字情報を拡大して示す説明図である。

【図16】図8に示す多層プリント配線板にICチップを取り付け、データボードに載置した状態を示す断面図である。

【図11】本発明の第2実施例に係る製造工程図であって、図11(V)は文字印字工程を示す多層プリント配線板の平面図、図11(V')は図11(V)のV'-V'断面図である。

【図12】本発明の第2実施例に係る製造工程図であって、図12(W)はプリント配板板の平面図、図12(W')は図12(W)のW'-W'断面図である。

【図13】図13(X)は第2実施例によって得られたプリント配線板の平面図、図13(X')は図13(X)のX'-X'断面図である。

【図14】第1実施例、第2実施例、第3実施例および比較例に係る多層プリント配置板を試験した結果を示す図表である。

【符号の説明】

30 27 延報

3.4 導體路

36 スルーホール

50 思勤待脂絕緣屋

5.8 导体回路

60 バイアホール

70 ソルジャーレジスト

71 器口部

80A、80B ビルドアップ配組用

96A, 96B, 96D ターゲットマーク

98 a パーコ-ド

98b 文字情報

100 下履インク唇

195 上層インク層

110 インク層

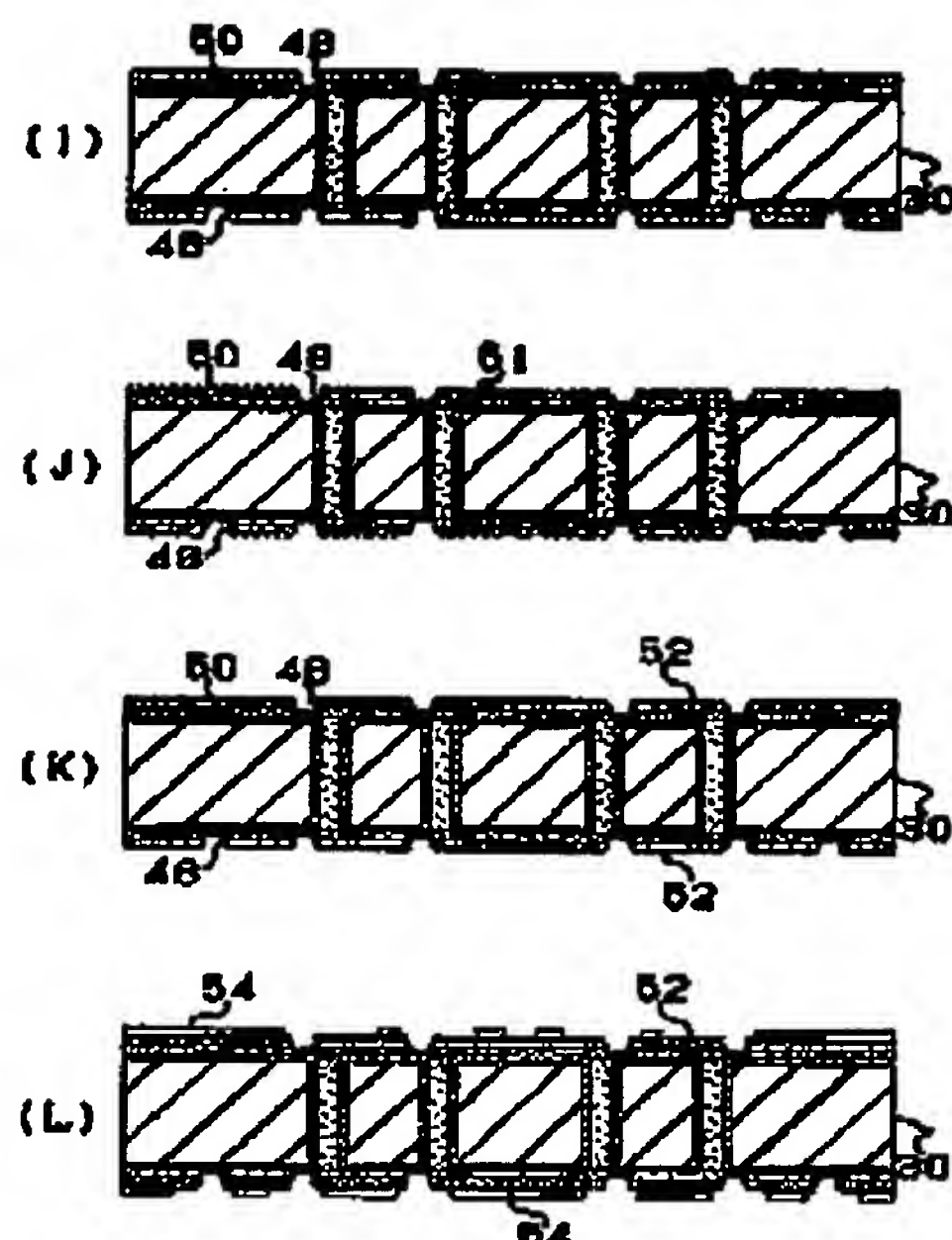
150 應用樹脂接黏膠

158 媒体回路

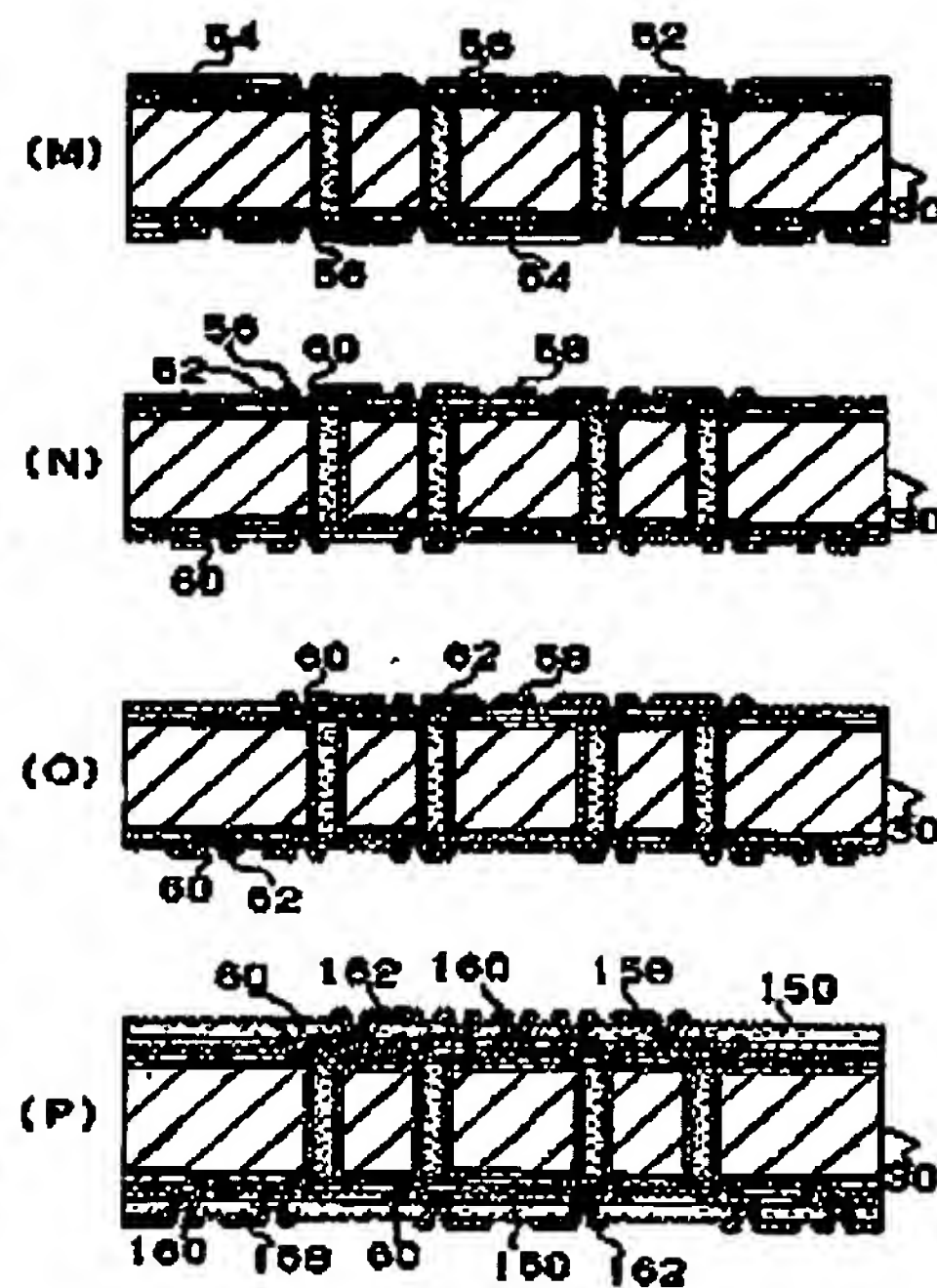
(14)

特許2000-208898

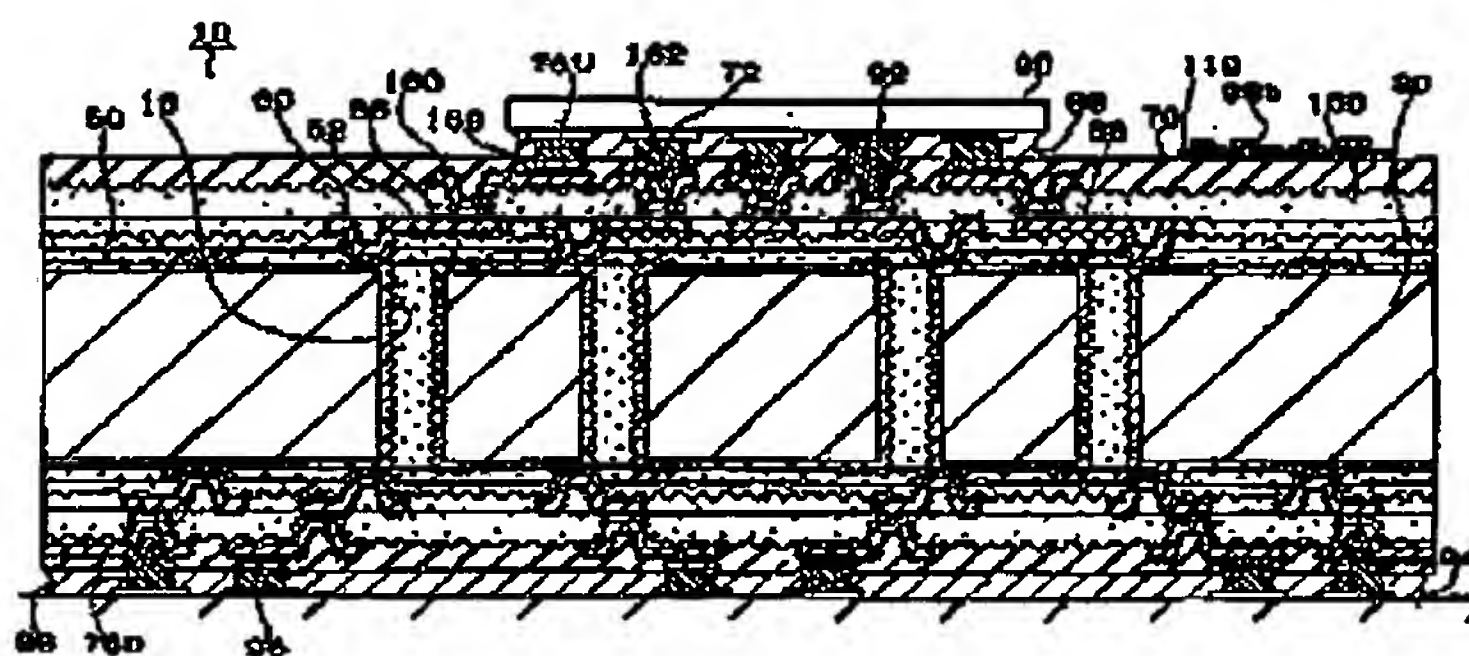
【図3】



【図4】



【図10】

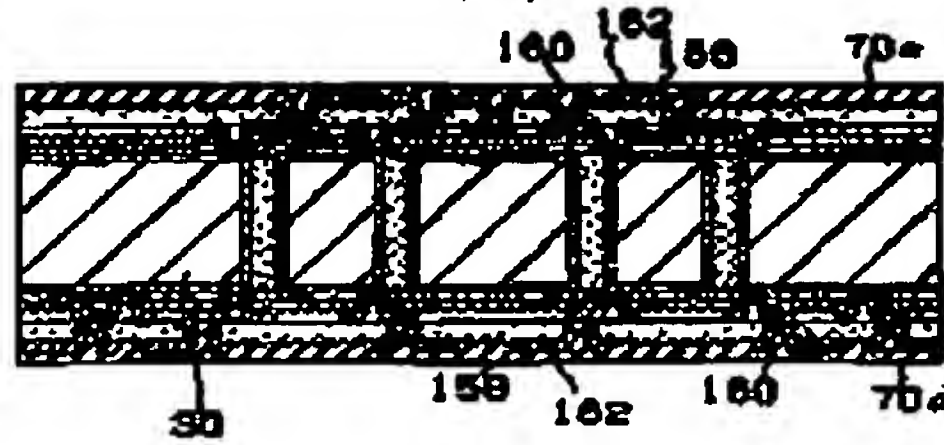


(15)

特開2000-208898

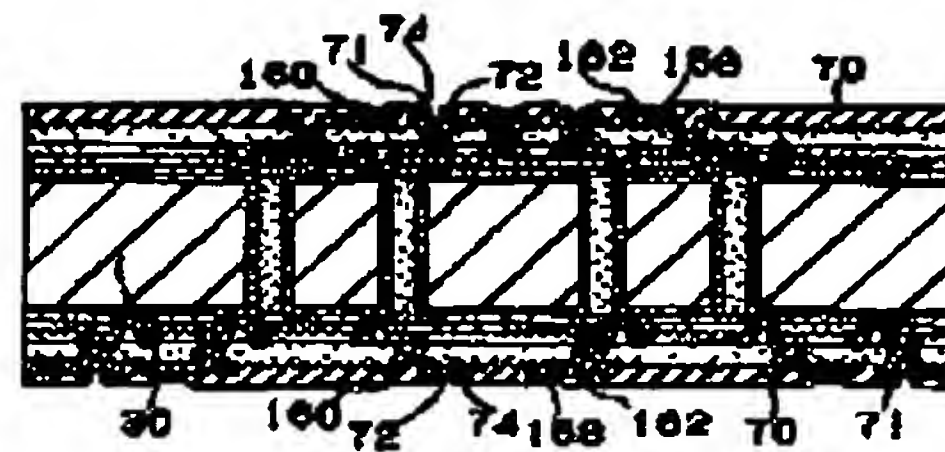
【図5】

(Q)

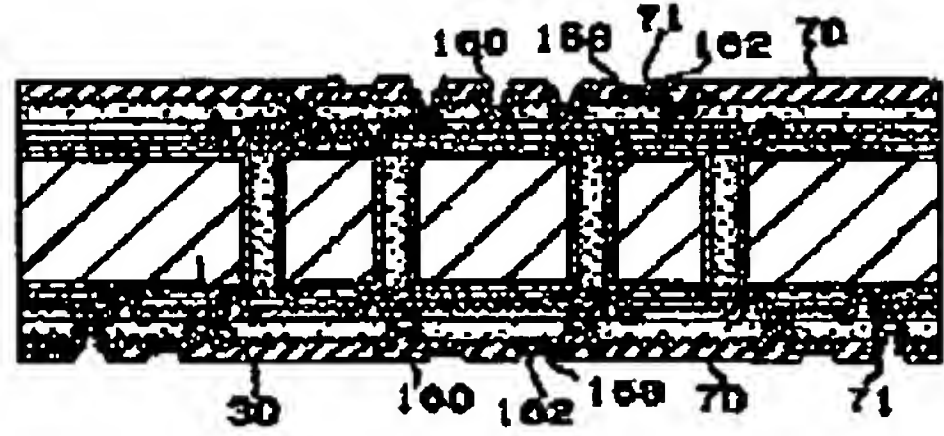


【図6】

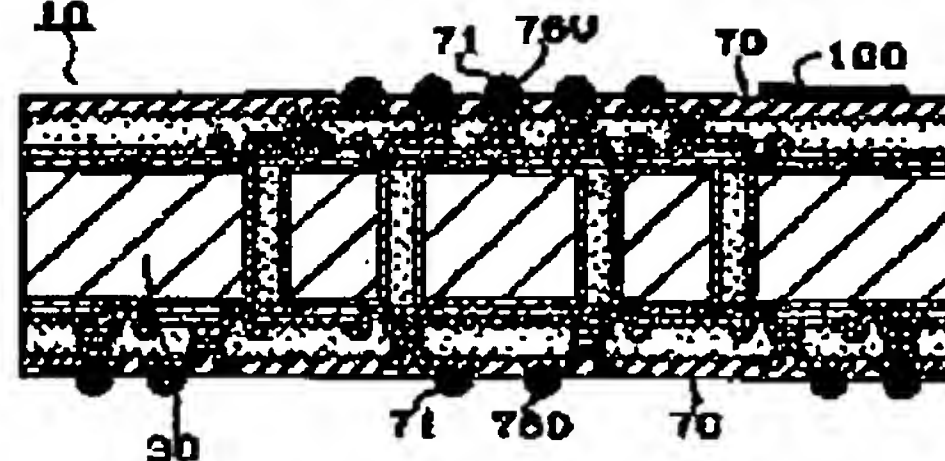
(S)



(R)



(T)



【図14】

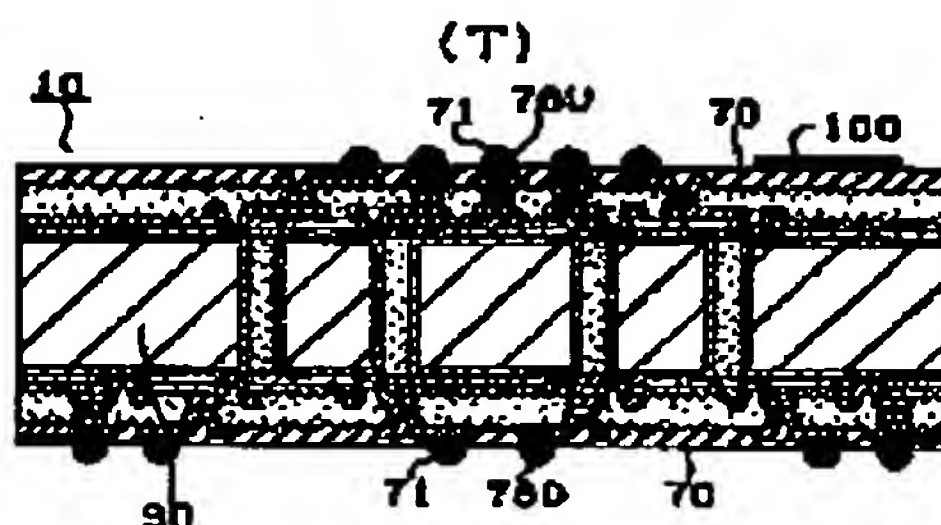
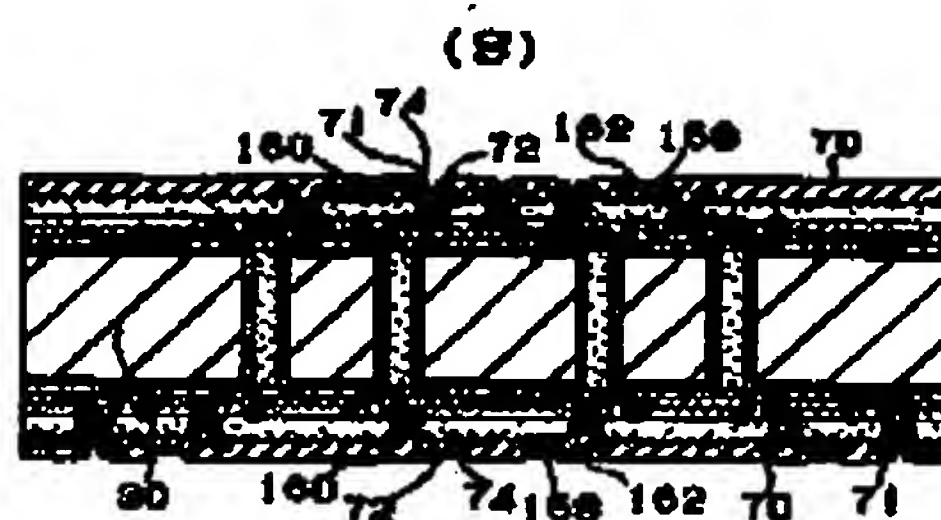
測定値と公差の範囲

項目	測定項目	第1次測定	第2次測定	第3次測定	公差
文字部寸法	上層	15±1.0mm	15±1.0mm	15±1.0mm	—
	下層	20±2.0mm	20±2.0mm	20±2.0mm	20±2.0mm
部材寸法	寸法	無	無	無	有
公差	公差	1.0	1.0	1.0	4.0

- ※1 測定時に、測定対象物を測定機（×50）にて測定する。
- ※2 測定値は、測定対象物の公差範囲内とする。
- ※3 図14mmの寸法は、公差範囲内とする。

特圖 2000-208898

(圖6)



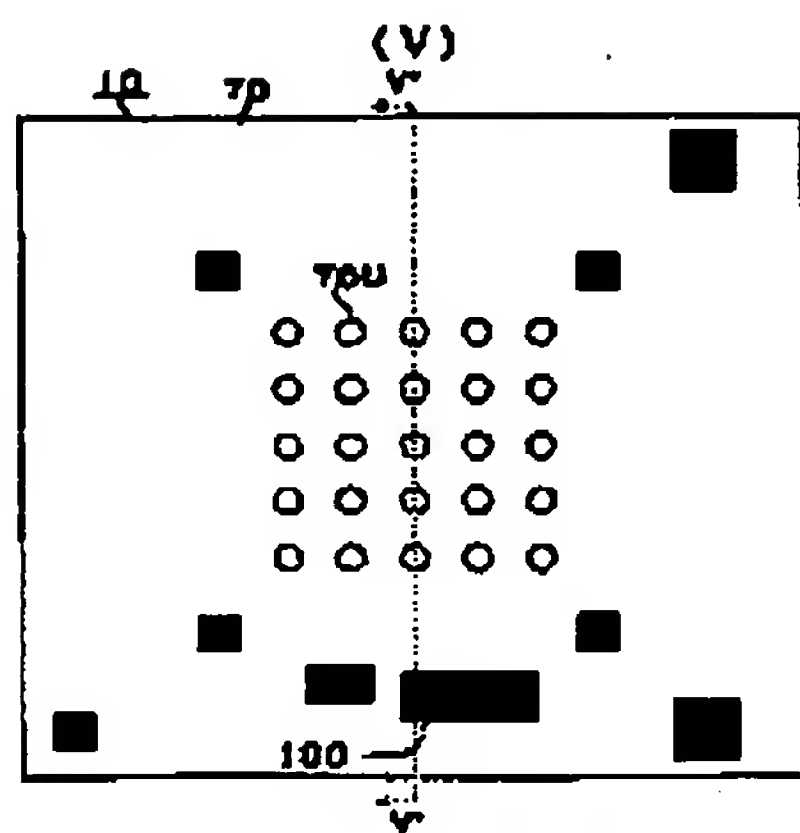
在2008年，中国股市经历了前所未有的波动。

- 1 知床地区に、対応性カットして調整値（×5.0）にて調整した値とする。
- 2 調整値を土壌の文字の数字状態と同等とする
- 3 値1以下の数字を調整し、調整値が0の場合により調整であることでその調整値とする。

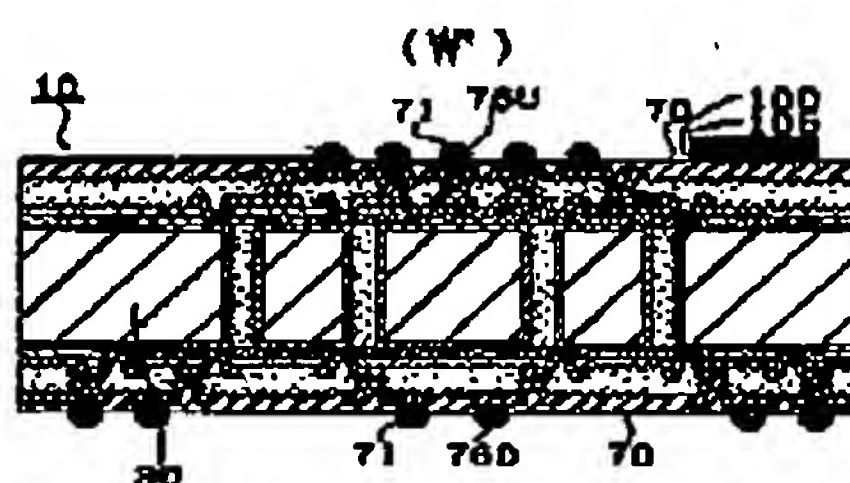
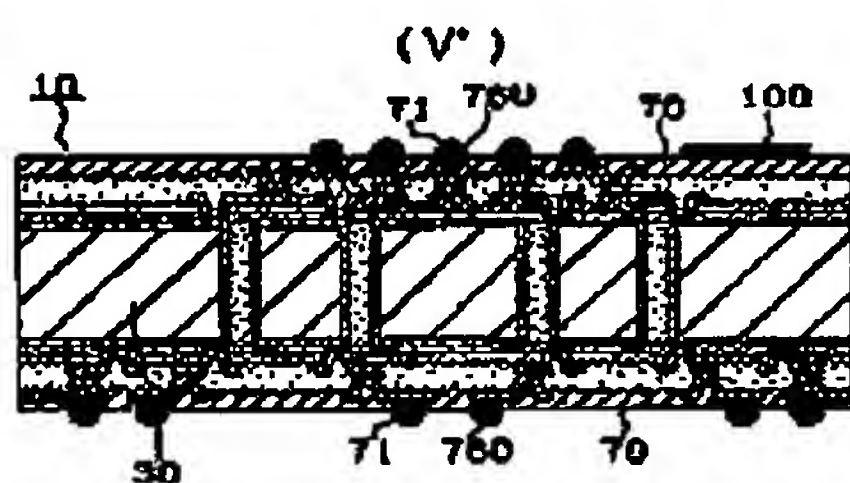
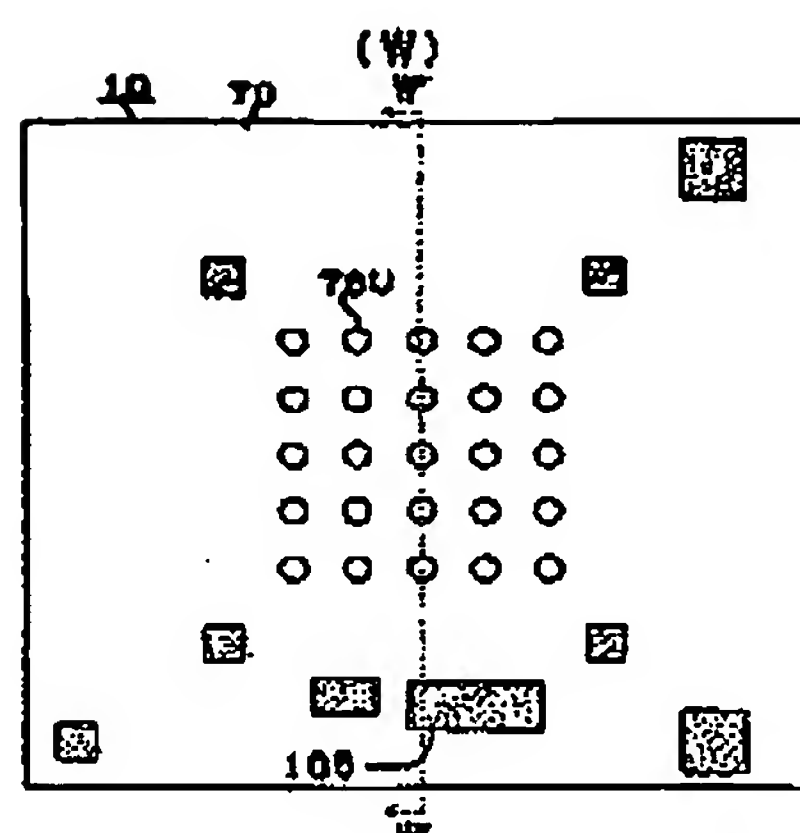
(17)

特圖2000-208898

【圖11】

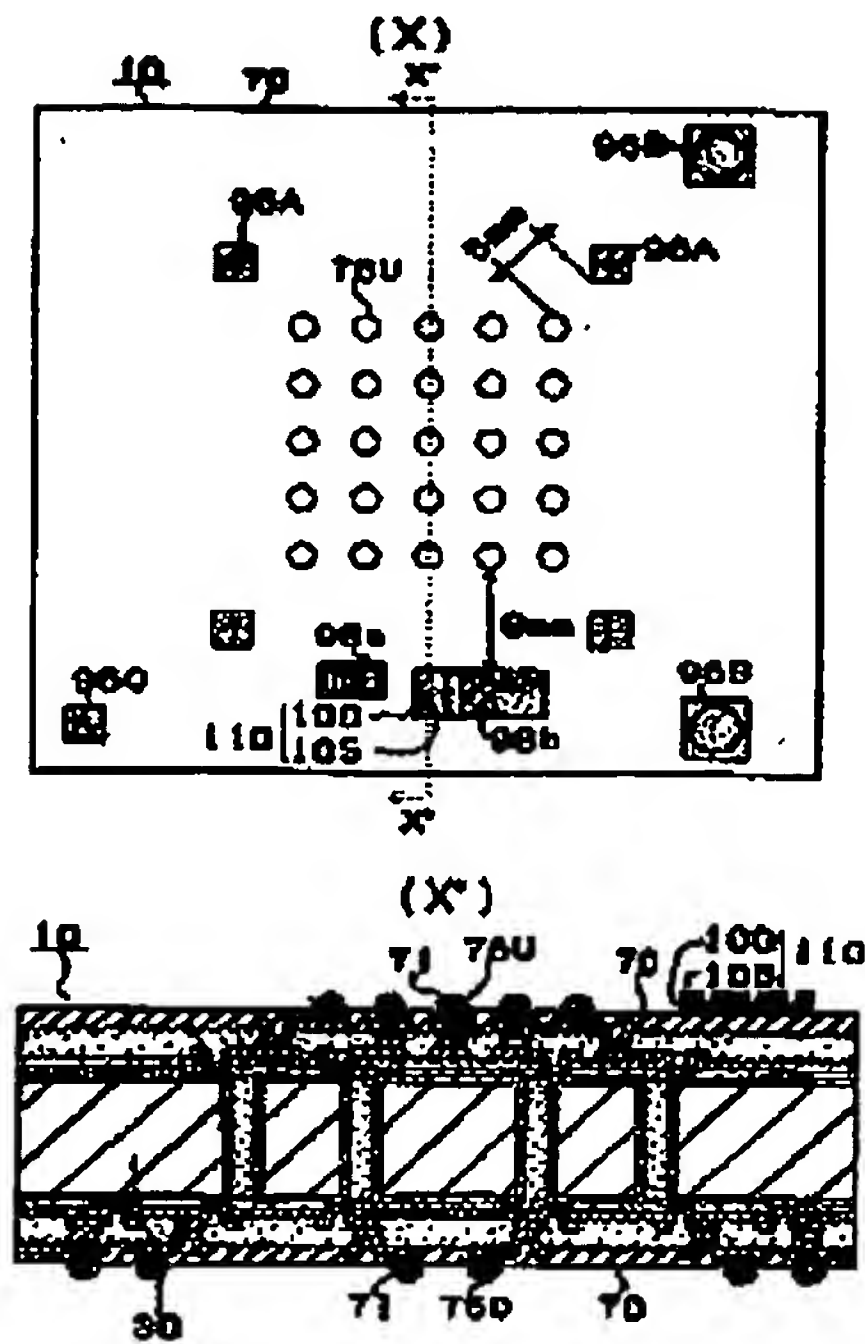


【圖12】



特刊2000-208898

【图 13】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 賢治
岐阜県犬垣市木戸町905番地 イビデン株
式会社犬垣工場内

Fターム(参考) 2H113 BC19 CA17 DA56 DA59 DA59
EA02 EA21 FA16 FA29 FA32
FA42
9E338 AA03 DD18 DD22 DD36 EE31
EE41

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.